

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-286644  
(43)Date of publication of application : 17.12.1991

(51)Int.Cl. H04L 12/18  
H04B 7/26

(21)Application number : 02-084893

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI MICRO COMPUT ENG LTD

(22)Date of filing : 02.04.1990

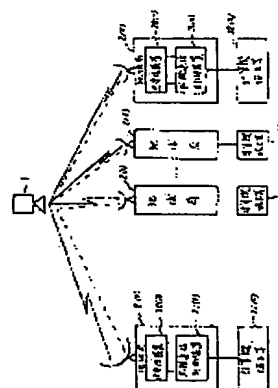
(72)Inventor : MORITA HIROSHI  
NAKAMURA TSUTOMU  
HAYASHI MASATO  
FUJIKURA NOBUYUKI  
SASAKI RYOICHI  
MATSUI YASUO

## (54) METHOD AND SYSTEM FOR CONTROLLING MULTIPLE ADDRESS COMMUNICATION

### (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the reliability and to improve the throughput of the entire system by allowing a master station to urge slave stations to make a reply in the order set on a table when the slave stations make a reply under a rotation system.

CONSTITUTION: Addresses of slave stations 2(i) whose reply is requested by a master station 2(0) are set on a table corresponding to a sequence number added to a multiple address information table. Then an address of a slave station 2(i) whose reply is requested by the master station 2(0) and set to the multiple address information frame to be sent is retrieved from the table and the retrieved address of the slave station 2(i) is set to a prescribed field of the multiple address information frame. After the prescribed information is set to each field of the multiple address information frame, the resulting multiple address information frame is sent. A slave station receiving the multiple address information frame sends a reply frame only when the address requesting the reply is addressed to its own station.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

Best Available Copy

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報(A) 平3-286644

⑫ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月17日

H 04 L 12/18  
H 04 B 7/26

1 0 1

8523-5K  
7830-5K

H 04 L 11/18

審査請求 未請求 請求項の数 11 (全20頁)

⑭ 発明の名称 同報通信制御方法及びシステム

⑮ 特 願 平2-84893

⑯ 出 願 平2(1990)4月2日

⑰ 発 明 者 森 田 浩 史 東京都小平市上水本町5丁目22番1号 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社内

⑰ 発 明 者 中 村 勤 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 出 願 人 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社 東京都小平市上水本町5丁目22番1号

⑰ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

同報通信制御方法及びシステム

## 2. 特許請求の範囲

1. 同報情報フレームを送信する親局とその同報情報を受信する複数の子局より構成される同報通信システムにおける制御方法であつて、

(1) 前記同報情報フレームと該同報情報フレームに 대응すべき子局のアドレスを対応させるテーブルを作成する第1のステップと、

(2) 前記テーブルを参照して前記同報情報フレームに対応した応答すべき子局のアドレスを検索する第2のステップと、

(3) 前記同報情報フレームの所定位置に検索した上記子局のアドレスを設定する第3のステップと、

(4) 子局のアドレスを設定した前記同報情報フレームを、前記複数の子局に対して送信する第4のステップと、

からなることを特徴とする同報通信制御方法。

2. 特許請求の範囲第1項記載の同報通信制御方法において、前記第1のステップは応答すべき子局のアドレスを前記同報情報フレームの各々に付される送信シーケンス番号に対応させ、前記第2のステップは送信シーケンス番号をキーとし、応答を要求する子局のアドレスを検索することを特徴とする同報通信制御方法。

3. 特許請求の範囲第1項記載の同報通信制御方法において、前記第2のステップは、

- (a) 親局が前記同報情報フレーム送信毎に送信フレーム数  $N_T$  をカウントし、受信した再送要求フレーム数  $N_R$  をカウントし、再送要求フレーム数  $N_R$  を送信フレーム数  $N_T$  から1を引いた値に子局数  $c$  を乗じ、これに再送要求フレーム数  $N_R$  を加算した値で除することによりフレーム誤り率  $FE$  を算出  $(N_R / (N_T - 1) \cdot c + N_R)$  して親局で子局の同報品質を認識し、このフレーム誤り率に対し、整数値  $n$  を割当て第2(a)のステップと、
- (b) 前記応答を要求したシーケンス番号に、

## 特開平3-286644 (2)

- 子局グループ数を前記  $n$  で乗じた値を加え、さらに 1 を加えた値  $((N \cdot G + G \cdot n) + 1)$  により、前記第 1 のステップの応答の要求をするタイミングを決定するテーブルから次に応答を要求するフレームの送信シーケンス番号を求め、この値に対するアドレスを次に応答を要求するアドレスとするために検索を行う第 2 (b) のステップとからなることを特徴とする同報通信制御方法。
4. 特許請求の範囲第 3 項記載の同報通信制御方法において、前記第 1 のステップは、送信するフレームのシーケンス番号に対し、応答を要求する子局のアドレスを設定したテーブルを前記 2 (a) のステップにより算出した整数値  $n$  に対応して作成し、該アドレスは、回線品質が悪い場合に親局が送信した一つの同報情報フレームに対する応答を行なう子局数を多く、且つある一つの子局に対する応答を要求する間隔が短くなるように設定し、回線品質が良い場合に親局が送信した一つの同報情報フレームに対する応答を通知することを特徴とする同報通信制御方法。
8. 同報情報フレームを送信する親局とその同報情報を受信する複数の子局より構成される同報通信システムの制御方法であつて、
- (a) 前記同報情報フレームを受信するステップと、
- (b) 前記同報情報フレームに付された子局に応答を要求するアドレスが自局のアドレスに一致したかを判定するステップと、
- (c) 前記 (b) のステップで自局アドレスに一致した場合に応答フレームを送信するステップと、
- (d) 前記 (b) のステップで自局アドレスに一致しない場合に応答を送信しない第 4 のステップと、
- からなることを特徴とする同報通信制御方法。
9. 同報情報フレームを送信する親局とその同報情報を受信する複数の子局より構成される同報通信システムにおいて、子局に応答を要求するタイミングを決定するための第 1 の手段、前記を行なう子局数を少なく、且つある一つの子局に対する応答を要求する間隔を長くすることを特徴とする同報通信制御方法。
5. 特許請求の範囲第 4 項記載の同報通信制御方法において、応答を要求する子局を階層的にグループ化し、各子局あるいはグループにアドレス付けをする同報通信制御方法。
6. 特許請求の範囲第 3 項記載の同報通信制御方法において、前記第 2 (a) のステップは、親局で子局の回線品質を把握する場合に、送信フレーム数  $N_T$  および再送要求フレーム数  $N_R$  を  $n$  フレーム送信毎に 0 にし、ある時間毎のフレーム誤り率を算出することを特徴とする同報通信制御方法。
7. 特許請求の範囲第 3 項記載の同報通信制御方法において、前記第 2 (a) のステップは、親局で子局の回線品質を把握する場合は、親局および子局にビット誤り率測定器を設け、親局で子局の測定器からのビット列を受信した場合に、その誤り率を調べ、誤り率を同報通信制御装置第 1 の手段により決定した情報により同報情報フレームのヘッダを作成する第 2 の手段、前記第 2 の手段により作成したヘッダとデータ部を結合させて同報情報フレームを作成する第 3 の手段、前記第 3 の手段により作成した同報情報フレームを格納する第 4 の手段、前記第 4 の手段に対して送信要求を行う第 5 の手段を有することを特徴とする同報通信制御システム。
10. 特許請求の範囲第 9 項記載の同報通信制御システムにおいて、回線品質を把握するための再送要求フレームカウンタ部を設けることを特徴とする同報通信制御システム。
11. 同報情報を送信する親局とその同報情報を受信する複数の子局より構成され、親局の送信したフレームに対し、子局が輪番制で順次応答を送信する同報通信システムにおいて、親局は再送フレームに対し、該フレームが再送フレームであることを明示して送信し、子局は自局が応答を送信するタイミングでない場合にもフレームが再送フレームであり、未受信フレームであ

る場合に応答を送信する同報通信制御方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は同報通信システムに係り、各子局からの応答送信を効率的に行い、回線品質の変動に応じた応答を行うのに好適な同報通信制御方法に関する。

また、1対1通信において、回線品質の変動に応じた効率的な応答を行う場合にも好適な同報通信制御方法<sup>(要約)</sup>。

#### (従来の技術)

無線通信の分野における従来の同報通信制御方法は、特開昭60-55531号記載のように、同報情報を送信局から受信局に向けて一方的に送信するのみで、受信局から送信局への応答情報を送信しない方式を採ることが一般的である。典型的な例としてTV放送がある。この従来の方式は、十分な回線品質を確保でき、(1)情報の誤り率を十分に小さくできる場合、(2)情報の誤りが適用上問題にならない場合に適用できる。TV放送のよ

うに、情報の冗長度が高い画像伝送の場合などがその例である。デジタル通信の場合にも同様であるが、さらに誤り制御情報を付加し、情報の誤り検出・訂正機構を設け、情報の誤り率を低下させる方式が採られる。

無線通信の分野における従来の同報通信制御方法は、上記無線通信の場合と同様の方式の他に、特開昭60-173993号に記載のように、同報情報の送信局から送信局への応答情報を時分割通信を使用して送信する方式を採る場合がある。

一方、(財)情報処理学会論文誌 第27巻第4号昭和61年4月pp462-470「大量データの高効率送信用簡易高信頼ブロードキャストプロトコルの提案と評価」に記載のように、代表受信局を設け、他の子局は代表受信局が受信している同報情報を継受する方法も提案されている。

さらに、電波研究所季報 Vol.32 No.163 June 1986 pp153-163「新品回線用データリンク制御手順」に記載のように、通常時は各子局が親局に対して応答せずに、親局の応答

要求を受信した時のみ応答を親局に対して送信する方法も提案されている。

特開昭62-114276(同報通信制御方式)では、子局が同報情報フレームを受信する際に自局が応答を行うタイミングを計算した後、応答フレームを送信している。具体的には、以下に示す計算をしている。

すべての子局に共通な値 $X$ と各子局毎に異なる値 $Y$ 、(但し、 $Y < X$ )を定め、各子局は親局からの同報情報フレームを受信する毎に、該同報情報フレームに付されている送信順序番号 $N_s$ を前記 $X$ で除し、その剰余が前記 $Y$ に一致したときのみ当該子局が応答フレームを作成し、送信する方法が提案されている。

#### (発明が解決しようとする課題)

上記従来の技術に示したように、従来の同報通信システムでは同報情報フレームを送信する局(以下、「親局」と呼ぶ。)に対して同報情報フレームを受信するすべての局(以下、「子局」と呼ぶ。)が親局に対して、(1)応答フレームを

送信しない、あるいは(2)同報情報フレームの受信毎に応答フレームを送信していた。(1)応答フレームを送信しない場合、各子局における情報の信頼性は必ずしも確保できない。一方(2)同報情報フレームの受信毎に応答フレームを送信する方式では、ある局の異常受信によって再送が発生すると、他の局はその再送処理が完了するまで次の同報情報フレームの受信待ち状態になり、同報通信システム全体のスループットを低下させるという問題点があつた。この問題は、子局数が多くなるに連れ再送処理の発生頻度も高くなるので、親局において応答フレームに対する受信処理オーバーヘッドが大きくなり、益々同報通信システム全体のスループットを低下させるという問題につながる。

以上のような問題に対応することを目的として提案されている従来の技術の2方式((財)情報処理学会論文誌 第27巻第4号昭和61年4月pp462-470「大量データの高効率送信用簡易高信頼ブロードキャストプロトコルの提案と

## 特開平3-286644 (4)

詳細」、および電波研究所季報 Vol.32 №163 June 1986 pp153-163「衛星回線用データリンク制御手順」)を前記した。前者の方式は、代表受信局以外の各子局は受信する方式であるので、スループットの低下は防ぐことができる。また、代表受信局以外の各子局における受信情報の信頼性に関して、親局と各子局間の回線品質が同等であれば確保できる。しかし、回線品質にバラツキがあるシステムでは保証できないという問題がある。回線品質にバラツキのあるシステムは、たとえば衛星通信システムである。衛星通信システムでは、しばしば発生する現象として、降雨により回線品質の劣化が発生する。条件によつては通信不能状態にもなり得る。この原因となる降雨は地域性が高いものであり、ある一時点をとると、雨が降っている地域もあれば降っていない地域もある。このような地域に設置した通信局間の回線品質は、降雨により、その一様性が失われる。後者の方式においては、親局が各子局に対して応答を要求するタイミングが明確にされ

ていない。また、正常受信した旨の応答を送信しないことにより、親局は各子局の受信状態を把握できないので、同報通信システムにおける情報の信頼性の観点から問題がある。

特願昭62-114276「同報通信制御方式」で提案している方式では、子局が同報情報フレームを受信する毎に応答を送信するか否かを判定する。したがって、伝送中における子局の制御オーバーヘッドが大きい。さらに、子局の増設時には各子局が応答を送信するか否かを決定するための子局数等のパラメータを随時認識する必要があるという問題点があつた。さらに、この方式では、回線品質の変動に連動した子局の応答送信方法については考慮していない。また、ある子局が応答するタイミングでない場合には、再送フレーム(同報情報フレームに対して再送要求などにより、同一同報情報フレームが再度送信されたもの)を正常に受信しても応答フレームを送信することができず、親局においてその再送フレームに対する子局の受信確認が遅れ、同報情報フレームの送信間隔が一

時的に大きくなる場合が発生し、効率の低下を招くという問題があつた。

したがって本発明の目的は、同報通信システムにおいて、システム全体のスループットの向上を図ることにある。

本発明の他の目的は同報情報の信頼性を確保することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明による親局の制御は次のステップからなる。

- (1) 同報情報フレームとその同報情報フレームに  
応答すべき子局のアドレスを対応させるテーブルを作成する。
  - (2) テーブルを参照して前記同報情報フレームに  
対応した応答すべき子局のアドレスを検索する。
  - (3) 同報情報フレームの所定位置に検索した上記  
子局のアドレスを設定する。
  - (4) 子局のアドレスを設定した前記同報情報フレ  
ームを、複数の子局に対して送信する。
- さらに、前記(1)のステップは応答すべき子局

のアドレスを同報情報フレームの各々に付される送信シーケンス番号に対応させる。前記(2)ステップは送信シーケンス番号をキーとし、応答を要求する子局のアドレスを検索する。

さらに、前記(2)のステップは、次の処理からなる。

- (a) 親局がフレーム送信毎に送信フレーム数  $N_T$  をカウントし、さらに、受信した再送要求フレーム数  $N_R$  をカウントし、フレーム誤り率  $FE$  を、

$$FE = \frac{NR}{(NT - 1) \times c + NR}$$

により算出し、親局で子局の回線品質を認識し、このフレーム誤り率に対し、整数値  $n$  を割当て

- (b) 前回応答を要求したシーケンス番号  $N_s$  に、子局グループ数  $G$  を前記  $n$  で乗じた値を加え、さらに1を加えた値  $\{(N_s + G \cdot n) + 1\}$  により、前記(1)のステップの応答を要求するタイミングの決定を行うテーブルから、次に応答を

## 特開平3-286641 (5)

要求するためのフレームの送信シーケンス番号を検索し、さらに、この値に対するアドレスを次に応答を要求するアドレスとするために検索をする。

前記(1)のステップは、送信するフレームのシーケンスナンバーに対し、応答を要求する子局のアドレスを設定したテーブルを前記(a)のステップにより算出した整数値 $n$ に対応し作成し、該アドレスは、回線品質が悪い場合に親局が送信した一つの同報情報フレームに対する応答を行なう子局数を多く、且つある一つの子局に対する応答を要求する間隔を短くなるように設定し、回線品質が良い場合に親局が送信した一つの同報情報フレームに対する応答を行なう子局数を少なく、且つある一つの子局に対する応答を要求する間隔を長くなるように設定する。この時、応答を要求する子局を階層的にグループ化し、各子局あるいはグループにアドレス付けをする。

前記(a)のステップは、親局で子局の回線品質を把握する場合に、送信フレーム数 $N_T$ および再

送要求フレーム数 $N_R$ を $n$ フレーム送信毎に0にし、ある時間毎のフレーム誤り率を算出する。

また、他の方法として前記(a)のステップは、親局で子局の回線品質を把握する場合に、親局および子局にビット誤り率測定器を設け、親局で子局の測定器からのビット列を受信した場合に、その誤り率を調べ、誤り率を同報通信制御装置に通知する。

本発明の目的を達成する子局の動作は、次のステップからなる。

- (1) 前記同報情報フレームを受信する。
- (2) 前記同報情報フレームに付された子局に応答を要求するアドレスが自局のアドレスに一致したかを判定する。
- (3) 前記第2のステップで自局アドレスに一致した場合に応答フレームを送信する。
- (4) 前記(2)のステップで自局アドレスに一致しない場合に応答を送信しない。

親局のステップ(1)~(4)及び子局のステップ(1)~(4)により親局と子局間にて同報情報フレーム

の送受信を行う。

親局での再送フレーム送信時においては、親局はこの再送フレームに対し、該フレームが再送フレームであることを明示して送信し、子局は自局が応答を送信するタイミングでない場合にもフレームが再送フレームであり、未受信フレームである場合に応答を送信する。

以上により本発明の目的を達成する。

## 〔作用〕

本発明においては、システム全体のスループットの向上を図ること及び同報情報の信頼性を確保することを目的とし、スループットは、伝送中の制御フレームを少なくすること及び子局の処理負荷を少なくすることにより達成する。また、信頼性は子局からの応答を取るにより確保する。

これらの具体的な手段は前述したように、親局が同報情報フレームを送信する前に、各子局が応答を送信すべきタイミングを認識するために同報情報フレームの送信シーケンスナンバー毎に親局アドレスを設定したテーブルを作成し、同報情

報フレーム作成時に該テーブルを参照し、応答を要求する子局のアドレスを検索して、このアドレスを同報情報フレームに設定し、送信する。同報情報フレームを受信した子局は、応答を要求するアドレスが自局のものである場合のみ応答フレームを送信する。以上により、従来子局が伝送中に行っていた応答タイミングを計算する処理が不要となり、さらに、応答タイミングを計算するために必要な値を子局に通知する必要がなくなる。

また、親局は子局が送信した再送要求フレームをカウントすることにより、子局の回線品質を把握する。そして、回線品質に応じて、整数値 $n$ を計算して、前記算出した応答を要求するシーケンス番号に、子局グループ数を前記 $n$ で乗じた値を加え、さらにこれに1を加えた値により、上記したテーブルから次に応答を要求するフレームの送信シーケンス番号を計算し、送信するフレームのシーケンス番号がこの値と一致した場合にのみ子局に応答を要求する。したがって、回線品質が良好の場合には子局の応答を送信する間隔が長くなり、

## 特開平3-286644 (6)

応答フレーム数が少なくなり、伝送効率が向上し、回線品質が悪い場合は、子局の応答を送信する間隔が短くなり、応答フレーム数が多くなり信頼性が向上する。

回線品質を考える場合には、前記した応答タイミングを規定するテーブルを回線品質毎に作成する。応答を行なう子局のアドレスの設定は、子局のグループ化を階層的に行ないアドレス付けをし、回線品質が良好な時には多数の子局を一つのグループとした上記アドレスを設定し、回線品質が悪い場合には、少数の子局を一つのグループとしたアドレスを設定する。このテーブルを用い、送信するフレームのシーケンス番号をキーとして応答子局のアドレスを検索し、フレームを設定した後、親局より送信する。このテーブルを用いて、子局の応答タイミングを決定することにより、回線品質が良好な場合に親局が送信した一つのフレームに対する応答フレーム数が少なくなり、回線品質が悪い場合には、子局が送信する応答フレームが多くなり、信頼性が高くなる。さらに、回線品質

が良好の場合には大幅に伝送効率を向上することができる。

親局が再送フレーム送信時、子局が輪番制で順次応答を送信する場合に、再送フレームの受信に対し、子局が応答を送信するタイミング以外であっても該再送フレームが未受信であれば、応答を送信する。通常、子局が欠落フレームに対する肯定応答を再送フレームを受信した後、輪番制による応答タイミングが来るまで送信できず、その間、親局において欠落フレームに対する応答を待たれないためウィンド更新ができない場合（親局が子局からの応答を得ずに連続してフレームを送信できる数【ウィンドサイズ】までフレームを送信してしまった場合、伝送が一時的に停滞する）に子局が再送フレームに対し即座に応答を送信することができない本発明ではこの応答フレームの送信を可能とすることによりスループットの向上が図れる。

## 【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に

説明する。

第2図は本発明の一実施例である衛星を利用した衛星同相通信システムの構成である。図において、1は衛星、2(i) (i=0~n)は各地球局を示している。各地球局2(i)は、送受信装置20(i)および同相通信制御装置21(i)から構成されている。また、各地球局2(i)は、同相情報を処理する計算機、調整等の装置22(i)に接続されている。

ここで、地球局2(0)を親局とし、同相通信制御装置21(0)で作成した同相情報フレームを送受信装置20(0)を介して送信する場合を考える。親局2(0)からの同相情報フレームは、衛星1を介して、各子局2(i)へ送信される（図中の実線）。地球局2(1)、2(2)、…、2(i)、…、2(n)は、親局2(0)からの同相情報フレームを送受信装置20(i) (i=1~n)を介して受信し、その同相情報フレームに対する応答を同相通信制御装置21(i)で作成し、送受信装置20(i)を介して送信する子局であ

る。各子局2(i)からの応答フレームは衛星1を介して、親局2(0)へ送信される（図中の点線）。

第2図における子局2(1)、2(2)、…、2(i)、…、2(n)において、n=9として3グループにグループ化したシステム構成を第3図に示す。各グループ内の子局数は3局とする。地球局2(1)~(3)をグループ0、地球局2(4)~(6)をグループ1、地球局2(7)~(9)をグループ2とする。第3図に示すシステム構成における応答方法を以下に述べる。この応答方法を以下、輪番制応答と呼ぶ。

親局2(0)から送信された同相情報フレームは衛星1を介して各子局2(i)で受信される。親局2(0)から送信された同相情報フレームにはシーケンスナンバー（送信順序番号）が付されており、シーケンスナンバーが0の場合にグループ0、1の場合にグループ1、2の場合にグループ2、更にシーケンスナンバーが3の場合に再びグループ0に属する子局が各々応答する。このよ

## 特開平3-286644 (7)

うに各子局 (i) はグループ単位で輪番制により応答を返送する。

子局 2 (i) が送信する応答フレームのフォーマットを第 4 図に示す。応答フレーム 30 は次のようなフィールドからなる。F はフレームの先頭及び最後を示すフラグシーケンス 31 及び 39 である。GA は自局が属するグループアドレス 32 である。PA は自局のパーソナルアドレス 33 である。K はこの応答フレームの種類を表すフレーム識別 34 である。NRS は本応答フレームに対応する受信した同報情報フレームのシーケンスナンバーを示す受信フレーム番号 35 である。P/F は後述する再送フレーム識別ビット 36 である。PS は受信状態を示す受信状態フィールド 37 である。FCS は誤り制御のためのチェックコードフィールド 38 である。応答フレーム 30 中の空白部は機能拡張のための予備フィールドであり、場合によつて無くても良い。

応答フレームを送信すべき子局 2 (i) は受信フレーム番号 35 のフィールドに、受信した同報

情報フレームのシーケンスナンバーを設定する。また、受信状態フィールド 37 に、受信フレーム番号 NRS から子局 2 (i) のウインドサイズ分遡った各同報情報フレームの受信状態 (正常受信又は異常受信) を設定する。ここでウインドサイズとは、親局が子局からの応答を得ずに連続して同報情報フレームを送信できる数である。

以上述べたように衛星同報通信システムにおいて、輪番制応答方式によると子局 2 (i) は、同報情報フレーム受信毎に応答を返送せずに輪番で順次応答を返送する。このため各子局 2 (i) は自局が応答するタイミングを認識する必要がある。従来は同報情報フレーム受信毎に各子局の応答タイミングを計算し、その結果、自局が応答すべきであるときに応答フレームを送信していた。

以下、本発明による輪番制応答方式を用いた効率的な子局の応答タイミング認識方法について述べる。

まず、親局 2 (0) の同報通信制御装置 21 (0) の構成を第 5 図を用いて説明する。

同報通信制御装置 21 (0) はインターフェイス I/F (102, 114, 108)、バッファ (103, 106, 110, 113) 及びメモリ 116 を有する制御装置 115 から構成される。計算機 22 (0) から同報送信すべきデータが I/F 108 を介してバッファ 106 に入力される。また、制御装置 115 へ第 3 図を用いて説明した子局のグループ数が入力される。バッファ 106 に入力されたデータは制御装置 115 で、後述するようなフレーム化等の処理が施され、バッファ 103 に入力される。そして、フレーム化されたデータは I/F 102 を介して送受信装置 20 (0) に出力され、各子局 2 (i) に送信される。子局 2 (i) からの応答フレームは送受信装置 20 (0) により受信され、I/F 114 を介し、バッファ 113 に入力される。バッファ 113 に入力された応答フレームは制御装置 115 に入力され後述する処理がされる。データの同報送信終了時は、制御装置 115 から終了通知信号がバッファ 110 に入力され、I/F 108 を介して計

算機 22 (i) に送信終了が通知される。

次に本発明の時機の一つである制御装置 115 の子局 2 (i) への応答要求の方法について、その基本的な動作を第 1 図を用いて説明する。

まず、ステップ 152 で同報情報フレームに付するシーケンスナンバーに対応させて、親局 2 (0) が、応答を要求する子局 2 (i) のアドレスを後述するテーブル 7 に設定する。テーブル 7 はメモリ 116 内に置かれる。このステップ 152 は、一連の同報情報フレームの送信に先立って一括して実行されても良いし、各同報情報フレーム毎に、その送信に先立って実行されても良い。ステップ 153 で送信すべき同報情報フレームに設定する、親局 2 (0) が応答を要求する子局 2 (i) のアドレスをテーブル 7 より検索する。ステップ 145 で同報情報フレームの所定のフィールドに検索した子局 2 (i) のアドレスを設定する。そして、同報情報フレームの各フィールドに所定情報を設定した後、ステップ 155 で同報情報フレームを送信する。



## 特開平3-286644 (8)

ステップ153～155は、一回報情報フレームに着目するならば、上記の通りである。しかし、複数の同報情報フレームに関してみると、いくつかの同報情報フレームをまとめて作成する場合は、ステップ153、154が作成する同報情報フレーム数だけ繰返される。また、ステップ155も同報情報フレームの連続送信を許す場合には、連続送信数以下の回数だけ繰返されることがある。したがって、複数の同報情報フレームに着目した場合には必ずしも各ステップの実行順序は一定ではない。

制御装置のマイクロプロセッサ等の処理装置で構成した場合のソフトウェアによる制御動作は以上の通りとなる。なお、処理装置を用いずにハードウェアで構成した場合にも動作は同様である。

上述した制御装置115をハードウェアで構成した一構成例及びI/F(102,114,108)、バッファ(104,106,113,110)を含む同報通信制御装置21(0)の構成について、図2を用いて説明する。I/F及びバッファ類は第

5図のそれらと同様である。

第6図に示す同報通信制御装置21(0)は、以下のような構成である。108は計算機22(0)との送受信データや制御データの入出力のためのインターフェイスI/F回路である。106は計算機22(0)からのデータを格納するバッファである。107は同報情報フレームのヘッダ(フレームの制御情報部、詳細は後述)作成回路である。105はデータを所定長に分割(フレーム化)し、ヘッダとフレーム化されたデータを結合するフレーム作成回路である。104はフレーム作成回路105で作成された同報情報フレームを格納するための送信バッファである。103は再送フレームの管理やウインドの更新をするバッファ管理回路である。102及び114は送受信装置20(0)との同報情報フレーム等の送信フレームを入出力するインターフェイス回路I/Fである。113は受信したフレームを取り込む受信バッファである。112は受信したフレームの種類を識別するフレーム識別回路である。111

は受信フレームのヘッダ部を解析する受信フレーム処理回路である。110は受信したフレームを計算機22(0)に出力するときに使用するバッファである。109は応答タイミングを決定する応答タイミング決定回路である。

上記構成の同報通信制御装置21(0)は、以下のように動作する。

計算機22(0)から、I/F回路108を介して入力されたデータはバッファ106に格納される。また、応答タイミング決定回路109は計算機22(0)によりデータの送信開始が要求される。送信開始の要求に対応して、応答タイミング決定回路109はヘッダ作成回路107にフレームの作成を要求し、また応答対象局を通知する。

ここで同報情報フレーム40を第7図に示す。Fはフレームの先頭及び最後を表わすフラグシーケンス41及び50である。GAおよびPAはこの同報情報フレームの受信の対象とする子局のグループアドレス42およびパーソナルアドレス43である。Kはこの同報情報フレームの種類を

表すフレーム種別44である。RAは応答局(この同報情報フレームに対して応答すべき子局)のアドレスを示す応答要求アドレス45である。NSはこの同報情報フレームのシーケンス番号を示す送信シーケンス番号46である。P/Fは送信する再送フレーム識別ビット47である。DATAは同報送信すべきデータを所定長に分割したものを格納するデータフィールド48である。FCSは誤り制御のためのチェックコードフィールド49である。なお、ヘッダ部の中の空白部分は機能拡張等のための予備フィールド等である。一般にチェックコードフィールド49及び同報情報フレームの最後を表わすフラグシーケンス50からなるトレイラも含めてヘッダと呼ばれる。

ヘッダ作成回路107は、第7図に示す同報情報フレームのヘッダ部の各フィールドに所定の値をセットする。フレーム作成回路105は、ヘッダ作成回路107で作成されたヘッダ部と、バッファ106内のデータをフレーム化(所定長に分割)し、セットしたデータフィールド48からな

## 特開平3-286644 (9)

る同報情報フレームを作成する。ここで作成された同報情報フレームは送信バッファ104に格納される。そして、I/F回路102を介し送受信装置20(0)に出力され、各子局2(i)に送信される。

各子局2(i)からの応答フレームは、送受信装置20(0)からI/F回路114を介し入力され、受信バッファ113に格納される。受信バッファ113内の応答フレームはフレーム識別回路112により読み出され、フレーム識別を識別される。さらに、受信フレーム処理回路111でヘッダ部の内容が解析される。受信フレーム処理回路111は、子局2(i)からの応答フレーム受信により、バッファ解放指示のための情報を作成し、バッファ管理回路103に出力する。バッファ管理回路103は送信バッファ104内のバッファ解放指示情報に対応する同報情報フレームを解放する。バッファ管理回路103はさらに応答タイミング決定回路109に対して、送信バッファ104の空き状況を入力する。同報情報フレームの再送処理も同様に受信フレーム処理回路111からバッファ管理回路103への通知により実施される。応答タイミング決定回路109は、計算機22(0)からのデータ送信開始のあった場合及びバッファ管理回路103からの送信バッファの空き状況が入力された場合に動作する。

次に本発明の特徴である応答タイミング決定回路109について述べる。

応答タイミング決定回路109は第5図に示したメモリ116と同様のメモリを有する。応答タイミング決定回路109をマイクロプロセッサ等により構成し、ソフトウェアにより動作させる場合の動作概要を第8図を用いて説明する。

ステップ160で計算機22(0)からI/F回路108を介して子局のグループ数を読み込む。ステップ161で各子局の応答タイミングを計算する。ここでは第3図を用いて述べたように各子局は、グループ単位に順次応答を輪番制で送信する場合を考える。このときの応答タイミングの決定方法は、送信する同報情報フレームの送信シー

ケンス番号を子局のグループ数で割った剰余が各グループに与えたある値Xに一致した場合とする。このようにして決定した各子局の応答タイミングをステップ162でメモリ116内のテーブル7に設定する。

第9図に示すテーブル7の内容は子局2(i)のグループ数3を例に示したものであり、応答フレームは指定されたグループ内のすべての子局2(i)が送信する。第9図に示すパーソナルアドレスPAが示す999はグループアドレスGAが示すグループ内のすべての子局が応答すべきことを意味する。各グループに値Xとしては、グループ0に0、グループ1に1、グループ2に2を与えてある。したがって、送信シーケンス番号をグループ数3で割った剰余が例えば0のときは常にグループ0に属する子局2(i)が応答する。

親局2(0)がこのテーブル7を一連の同報情報フレームの送信開始前に一括して作成することにより、同報情報フレーム作成毎に応答タイミングを計算する必要がなく処理の効率化が図れる。

次にステップ163でウィンドサイズ分の同報情報フレーム作成を応答すべき子局アドレスと共にヘッダ作成回路107に指示する。同報情報フレームの送信が開始されると子局2(i)からの応答フレーム受信により受信フレーム処理回路111からバッファ管理部103に受信通知が行われる。バッファ管理回路103はウィンドの更新が可能な場合に応答タイミング決定回路109に次の同報情報フレーム作成を指示する。この指示は、前述の送信バッファ104の空き状況の通知である。ステップ164でこの指示を受けると、ステップ165で次の送信する同報情報フレームに設定する応答要求アドレスRAをテーブル7より検索する。このとき、第9図に示すようなテーブル構成とすることにより、送信シーケンス番号をキーとして応答要求アドレスRAを容易に検索することができる。ステップ166で検索した応答要求アドレスRAをヘッダ作成回路107に通知する。ステップ164で送信データのすべてに対して処理が完了したかを判定し、完了した場合、

## 特開平3-286644 (10)

終了とする。

応答タイミング決定回路109で決められた応答子局のアドレスはヘッダ作成回路107で、前述した同報情報フレーム40の応答要求アドレスフィールドRA45に設定される。

以上の説明では、応答すべき子局の数は、各同報情報フレームに対して1としたが、テーブル7の応答要求アドレス欄及び同報情報フレーム40の応答要求アドレスフィールドRA45のサイズを拡大することにより、所望の数にすることができるとする。

以上述べた観局2(0)の動作に対応する子局2(i)の動作及びそれらの相互動作を第2図と第10図を用いて説明する。

第2図に示すように観局2(0)から送信された応答要求子局のアドレスを含む同報情報フレームは、各子局2(i)で受信される。この時の子局の動作を第10図を用いて説明する。ステップ170で同報情報フレームを受信したか否かを判定する。受信していなければ、ステップ170を

繰返し、受信待ち状態となる。ステップ170で同報情報フレームを受信した場合は、ステップ171で、同報情報フレームに付されている応答局アドレスが自局のアドレスに等しいかを判定する。異なる場合はステップ170に戻る。等しい場合はステップ172で応答フレームを作成し、送信する。送信された応答フレームは、観局1を介して、観局2(0)に送達される。次にステップ173で送信終了を判定する。終了でない場合は、ステップ170に戻り、終了のときは処理を終了する。観局2(0)から受信したデータを計算機22(i)に渡す。

本実施例によれば、応答タイミングを決定するためのグループ数等をあらかじめ子局に通知する必要がなく、また子局増設時に各子局がこれを知る必要がなく、観局の一元管理で応答制御が簡単に実行することができる。そして、応答を子局から得ることにより信頼性を確保するとともに子局の処理負担を低減し、システム全体のスループットを向上する。

次に第2の実施例として、同報通信システムにおいて回線品質の変化に応じた子局の応答方法について第11図を用いて説明する。

子局2(i)が応答するための観局2(0)の基本的な動作は、第1の実施例と同じであるが回線品質の変化に応じ応答間隔を動的に変化させる。これを実行するために第1の実施例で述べた同報通信制御装置21(0)に再送フレームカウンタ701を設けた同報通信制御装置21(0)を第11図に示す。以下、応答タイミングの決定方法を中心に述べる。

応答タイミング決定回路109は、第1の実施例同様、パンプアップ管理回路103からパンプアップの通知があつた場合に、送信するフレームの送信シーケンス番号に対応して応答する子局のアドレスを検索し、ヘッダ作成回路107に通知する。この応答タイミングを決定する際、回線品質に対応した応答要求間隔を決定する。そのために応答タイミング決定回路109は応答タイミング決定の際に再送要求フレームカウンタ701より、

通信開始後受信した再送要求フレームの数の通知を受ける。この再送要求フレーム数により回線品質を把握し、応答要求タイミングの間隔を決定する。このときの同報通信制御装置21(0)の応答タイミング決定回路109の一連の動作を再送要求フレームカウンタ701の動作とともに第12(a)図および第12(b)図を用いて説明する。

ステップ801で応答タイミング決定回路109は1/F108を介して計算機22(0)より子局2(i)のグループ数を読み込む。次に第9図に示した応答要求アドレステーブル7を第1の実施例と同様にステップ802で作成する。ステップ803で後述する回線品質および応答タイミング決定のためのパラメータを初期化する。

ステップ804でまず、ヘッダ作成回路107へ無応答通知を行う。観局2(0)は回線品質が良好な場合は応答を要求せず、受信の確認をする必要がないと判断する。そして、子局2(i)からの再送要求の増加にしたがい応答間隔を狭め、

## 特開平3-286644 (11)

受信確認を傾斜に行うようにする。従つて、ステップ804では、通信開始時、応答要求期間の初期値として無応答通知をヘッダ作成回路107に通知する。ステップ805でバッファ管理回路103よりフレーム作成要求があつたかを判定する。なければステップ806はバッファ管理回路103からの要求待ちとなる。応答タイミング決定回路109は通信開始時およびバッファ管理回路103からのフレーム作成要求発生時に動作する。ステップ806で、後で回線品質を計算するために、送信フレーム数 $N_T$ をカウントする。次にステップ809で再送要求フレームカウンタ701に再送要求フレームの受信数が増加したかを問合せる。増加している場合にステップ902で受信した再送要求フレーム数 $N_R$ を読み込む。再送要求フレームカウンタ701はフレーム限制回路112で受信したフレームが再送要求フレームであることを判定した場合に、その通知を受けフレーム数をカウントする。また、応答タイミング決定回路109からの問合せがあつた時点の再

送要求フレーム数を記憶しておく。次にステップ903で回線品質を認識するためのフレーム誤り率を計算する。フレーム誤り率 $FE$ は以下の式で計算される。

$$\text{フレーム誤り率 } FE = N_R / ((N_T - 1) \cdot C + N_R) \quad \dots (1)$$

$C$  : 子局数

ステップ904で次に応答要求する送信シーケンス番号 $A$ を計算して求める。計算式を以下に示す。

$$A = (NS + G + n) + 1 \quad \dots (2)$$

ここで、

$NS$  : 応答タイミング決定回路109がヘッダ作成回路107に通知した応答を要求する子局のアドレスに対応する送信シーケンス番号の内、最も新しいもの。

$G$  : 子局2 (1) のグループ数

$n$  : フレーム誤り率 $FE$ により定まる値

以下に、 $n$ の決定方法について述べる。

フレーム誤り率 $FE$ は、再送要求フレームが増

加すると、すなわち回線品質が悪化すると増加する。このフレーム誤り率 $FE$ により、 $n$ の値を決定する。例えば、

$$\gamma \leq FE \text{ のとき } n = 0 \quad \dots (3)$$

$$\beta \leq FE < \gamma \text{ のとき } n = 1 \quad \dots (4)$$

$$\alpha \leq FE < \beta \text{ のとき } n = 2 \quad \dots (5)$$

但し、 $\alpha < \beta < \gamma$

のようにフレーム誤り率 $FE$ を3段階に分ける。式(2)において、 $NS$ の初期値を0とした場合、最もフレーム誤り率 $FE$ が悪いとき、式(3)に示すように $n = 0$ とする。 $n = 0$ とすると、応答要求シーケンス番号 $A$ は、1、2、3、4、...と増加し、駅局2 (0) が送信したフレームに対し、いずれの子局2 (1) が応答することとなる。フレーム誤り率 $FE$ が式(4)の場合、 $n = 1$ であるため応答要求シーケンス番号 $A$ は、4、8、12...となり各子局2 (1) の応答を送信するタイミングが長くなる。

次にステップ905で、上述した式(2)により得た応答要求シーケンス番号 $A$ により、応答要求

アドレステーブル7をサーチする。上記 $n = 0$ の例では、駅局2 (0) がフレーム送信毎にグループ0、グループ1、グループ3の子局が順次応答する。 $n = 1$ の時は、送信するフレームのシーケンス番号が4の倍数のとき、応答要求シーケンス番号 $A = 4$ のときグループ0、 $A = 8$ のときグループ1の子局が応答を送信する。

応答タイミング決定回路109は、バッファ管理回路103からフレーム作成要求を受けとり、作成するフレームの送信シーケンス番号が、前回応答を要求したシーケンス番号 $NS$ を用いて計算した応答要求シーケンス番号 $A$ と一致した場合に、ステップ906で応答を要求する子局のアドレスをヘッダ作成回路107に通知する。応答要求不要の場合は、システム内で使用していないアドレスを通知する。ステップ907で送信データ終了の場合は通信終了をヘッダ作成回路107に通知し終了する。送信データ終了でない場合は、ステップ805に戻る。

ステップ809で再送要求フレームの増加がな

## 特開平3-286644 (12)

い場合は、ステップ807で応答要求シーケンス番号Aが999であるかを判定する。等しくない場合は、ステップ901で前回のフレーム作成時に計算した応答要求シーケンス番号AをNSに設定する。A=999である場合は、無応答であるためステップ804に戻る。前述した例では、 $n=2$ を最大とし、無応答状態をフレーム誤り率FEの低下による設定状態を作らなかったため、無応答による制御は通信開始時から再送要求が起これない間である。回線品質が良好であり、無応答状態とする場合は、例えば式(5)の場合に $n=2$ と設定せずに応答要求シーケンス番号Aを計算によらず999とする。

本実施例によれば、回線品質の変化により動的の子局2(i)の応答タイミングを変化させ、制御フレームを減少させるとともに各局の処理負担を低減し、スループットの向上を図ることができる。

次に第3の実施例として、回線品質の変動に応じ、応答数を変化させる応答方法について述べる。

応答タイミング決定回路109がバッファ管理回路103からデータ作成要求を受けたときに送信フレーム数Nrのカウンタを行なう。再送要求フレームカウンタ701ではフレーム識別回路112より再送要求受信通知を受ける毎に再送要求フレームNaをカウントする。NrおよびNaにより第2の実施例で示した式(1)のようにフレーム誤り率FEを計算する。このFEは、

$$\gamma \leq FE \text{ のとき } FE1 \quad \dots (6)$$

$$\beta \leq FE < \gamma \text{ のとき } FE2 \quad \dots (7)$$

$$\alpha \leq FE < \beta \text{ のとき } FE3 \quad \dots (8)$$

但し、 $\alpha < \beta < \gamma$

とする。

次にステップ124で、応答要求アドレステーブル55より次に送信するフレームの応答要求アドレスをサーチする。応答要求アドレスの決定方法の説明の前に応答するための子局2(i)のアドレスリングについて第15図を用いて説明する。子局2(i)は、グループ0、1、2、3の小グループとグループ10、11の大グループより構

成局2(0)の同報通信制御装置21(0)の構成は、第11図と同じである。基本的な動作は、第1、2の実施例と同じである。同報通信制御装置21(0)において本実施例を実現させるため、第2の実施例における応答タイミング決定回路109の動作の異なる点を第13図を用いて説明する。

まず、ステップ120で第14図に示す応答要求アドレステーブル55を作成する。応答要求アドレステーブル55は送信するフレームの送信シーケンス番号に対応した応答局のアドレスをフレーム誤り率毎に示してある。応答要求アドレステーブル55の参照方法は後述する。次にステップ121でデータの送信開始をヘッダ作成回路107に通知する。ステップ122でバッファ管理回路103からデータ作成要求が応答タイミング決定回路109に出力された場合は、ステップ123でフレーム誤り率を計算する。データ作成要求がない場合は、データ作成要求待ちとなる。フレーム誤り率の計算は、第2の実施例と同様に応答要

求される。各小グループ内の子局2(i)はアドレス0または1を持つ。小グループ0および1は大グループ10に属し、小グループ2および3は大グループ11に属す。

バッファ管理回路103より応答タイミング決定回路109にデータ作成要求がきた後、応答タイミング決定回路109はフレーム誤り率を計算する。フレーム誤り率が式(6)の場合は最も回線品質が悪い場合であり、フレーム誤り率FE1として、応答要求アドレステーブル55を参照する。送信するフレームの送信シーケンス番号が0の時は応答要求アドレスのグループアドレスGAを10として、ヘッダ作成回路107に通知する。パーソナルアドレスPAは、グループ内のすべての子局2(1)を示すシステム内で使用していないアドレス。例えば999を設定する。送信するフレームの送信シーケンス番号が1であれば、グループアドレスGA11、パーソナルアドレスPA999を通知する。このように、回線品質が最も悪い場合、応答要求アドレステーブル55の

## 特開平3-286644 (13)

フレーム誤り率FE1の応答子局アドレスに従うため、1フレーム毎にグループ10とグループ11が交互に応答フレームを送信する。また、式(7)に示す回線品質の場合は、フレーム誤り率FE2として送信するフレームの、送信シーケンス番号が0のときがグループ0内の全ての子局2(i)が、送信シーケンス番号が1のときはグループ1内の全ての子局2(i)が応答を送信する。また、フレーム誤り率がFE3の時は、親局(0)が送信するフレーム毎に各子局が順次送信する。以上のように回線品質が悪い場合ほど1つの親局2(0)から送信したフレームに対し、応答フレームが多く戻り、また、各子局2(i)が応答を送信する間隔が短くなる。

次にステップ125でステップ124で決定した応答要求アドレスをヘッダ作成回路107に通知する。ステップ126で送信フレームが無くなった場合は処理を終了する。ある場合は、ステップ122に戻る。

本実施例によれば回線品質の変動に応じて、親

局の送信した一つのフレームに対する応答数を制御し、信頼性および伝送効率の高い同報通信システムを構築できる。また、子局を階層的にグループ化し、アドレッシングを行なうことにより応答を要求するためのフレームのエリアの拡大を避けることができる。

次に第4の実施例として、再送フレームに対する応答方法について述べる。

輪番制応答方式の場合、親局が応答を指定した場合に、子局(1)が応答を送信しており、再送フレームの場合や応答タイミングと一致しない場合は応答フレームを送信していない。応答タイミングに係らず再送フレームに対する応答を送信するための方法を第16図を用いて説明する。

第16図は子局が再送フレームを受信した場合の応答を送信するための同報通信制御装置21(1)の動作を示す。ステップ175で子局2(i)がフレームを受信したかを判定する。受信した場合はステップ176で再送フレームかを判定する。親局2(0)は再送フレームを送信する場合、道

常の情報フレームと識別するため第7図に示すフレーム40の再送フレーム識別ビットP/F47を1として送信する。ステップ176で受信したフレームが再送フレームである場合は、ステップ178で未受信フレームであるかを判定する。未受信であればステップ179で応答フレームを送信する。このとき、第4図に示す応答フレーム30の再送フレーム識別ビット36を1とし、再送フレーム受信に対する応答であることを親局2(0)に通知する。ステップ180でリンク切断であるかを判定し、リンク切断の場合は処理を終了する。終了でない場合はステップ175に戻る。

ステップ175でフレーム受信でない場合はフレーム受信待ちとなる。ステップ176で受信したフレームが再送フレームでない場合はステップ177で応答タイミングかを判定する。応答タイミングである場合はステップ179で応答フレームを送信する。応答タイミングでない場合はステップ180でリンクの切断判定を行なう。

本実施例によれば、子局2(1)が欠落フレ

ームに対する肯定応答を再送フレームを受信した後、輪番制による応答タイミングが来るまで送信できず、その間、親局2(0)において欠落フレームに対する応答を待たれないためウィンド更新ができない場合(親局が子局からの応答を待ずに連続してフレームを送信できる数「ウィンドサイズ」までフレームを送信してしまった場合、伝送が一時的に停滯する)に子局2(i)が再送フレームに対し即座に応答を送信することができ通信効率の向上が図れる。

次に実施例2、3におけるフレーム誤り率FEの別の算出方法を第5の実施例として以下に示す。

第2、3の実施例では、フレーム誤り率FEを求めるための送信フレーム数 $N_T$ および再送要求フレーム数 $N_R$ は通信開始時からの累計を用いた。本実施例では、時間の経過により回線品質が変化し、この変化の仕方が均一でない場合が考えられるために、ある間隔におけるフレーム誤り率を求める。この方法として、送信フレーム数をカウントする場合に $n$ フレーム毎に送信フレーム数 $N_T$

## 特開平3-286644 (14)

および再送要求フレーム数 $N_R$ を0にする。この方法によりある時間間隔毎の回線品質を親局で把握することができる。

次にさらに信頼性の高い親局(0)での回線品質の把握方法について第17図を用いて説明する。

まず、親局2(0)の内部にビット誤り率測定器23(0)を設ける。このビット誤り率測定器23(0)は送受信装置20(0)に接続する。また、回線品質を再送要求フレームカウンタ701に通知するため同報通信制御装置21(0)に接続する(第17図(a))。子局2(i)内部にも同様にビット誤り率測定器23(i)を設け送受信装置20(i)に接続する。子局2(i)全てにビット誤り率測定器23(i)を設ける必要はない。子局2(i)を地域別にグルーピングし、このグループの代表子局がビット誤り率測定器23(i)を備えることにより回線品質の変動の地域性を考えた制御を行なうことができる。

子局2(i)から親局2(0)への回線は子局からの同報情報フレームに対する応答フレームを

送信するための回線の他にビット誤り率を測定するためのTDMA(Time Division Multiple Access)回線を設ける。子局2(i)が送信するビットパターン情報はTDMA回線において固定割当方式とする。また、親局2(0)はTDMA回線のすべてのスロットを受信し、ビット誤り率測定器23(0)に各子局が送信したすべてのビットパターン情報を入力する。ここで、親局2(0)および子局2(i)の持つビット誤り率測定器23(0)、23(i)のビットパターンは同様のものを用いる。各子局が送信するTDMA回線上的スロットはすべて異なるため親局2(0)において各子局23(i)からのビットパターン情報が衝突することはない。親局2(0)はビット誤り率の測定結果を同報通信制御装置21(0)内の再送要求フレームカウンタ701に通知する。第2、3の実施例において再送要求フレームおよび送信フレームのカウンタは必要なくなり、応答タイミング決定回路109において応答タイミングを決定する際にビット誤り率を再送要求フ

レームカウンタ701に問い合わせることにより回線品質を親局2(0)で把握する。回線品質は、最も近い子局2(i)を基準として決定する。

本実施例によれば、信頼性が高く伝送効率が高い同報通信システムを構築するための回線品質の把握が可能となる。

## 〔発明の効果〕

本発明によれば、輪番制による応答を子局がする場合に親局がテーブルに設定された順に子局に応答を督促することにより、各子局の処理を簡単化することができる。さらに、本発明によれば、回線品質の悪化に応じた子局からの応答フレーム数および応答子局数を変化することができるので、信頼性が高く、システム全体のスループットを向上することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、親局の同報通信制御装置内の制御装置の処理流れ図である。第2図は、本発明に基づく衛星同報通信システム構成の一例である。第3図は、衛星同報通信システムでの輪番制応答の説

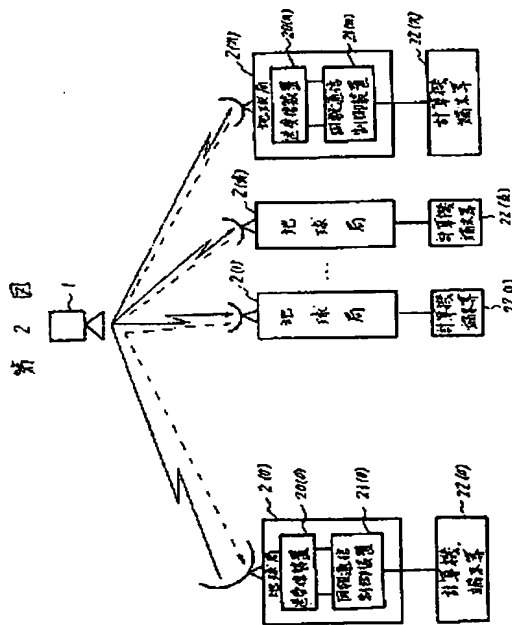
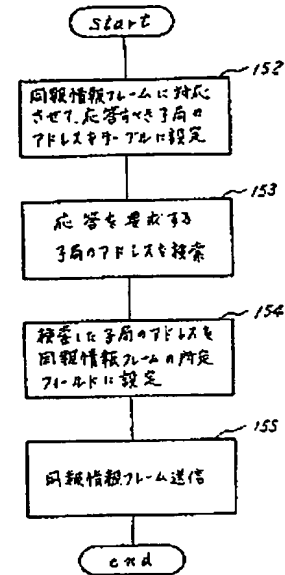
明図である。第4図は、子局が送信する応答フレームフォーマットである。第5図および第6図は親局の同報通信制御装置の構成図である。第7図は、親局が受信するフレームのフォーマットである。第8図は応答タイミング決定方法を説明するためのフローチャートである。第9図は、子局の応答タイミングを決定するためのテーブル構成図である。第10図は、子局の同報通信制御装置の処理流れ図である。第11図は、再送要求フレームカウンタを設けた同報通信制御装置の構成図である。第12(a)図および第12(b)図は、第11図の同報通信制御装置内の応答タイミング決定回路の処理流れ図である。第13図は、第11図の同報通信制御装置内の応答タイミング決定回路の他の動作を示す処理流れ図である。第14図は回線品質対応に子局の応答タイミングを決定するためテーブル構成図である。第15図は、各子局を階層的にグループ化した場合のアドレス付け方法の説明図である。第16図は子局の同報通信制御装置の処理説明図である。第17図はビ

特開平3-286644 (15)

ツアツリや固定器を接続した場合の地球局構成である。1…衛星、2…地球局、20…送受信装置、21…送受信制御装置、22…計算機、端末、100…応答タイミング決定回路、701…再送要求カウンタ。

代理人 弁護士 小川勝男

第 1 図



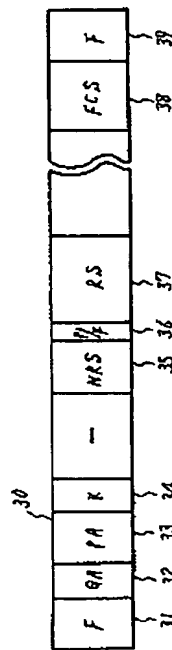
第 3 図



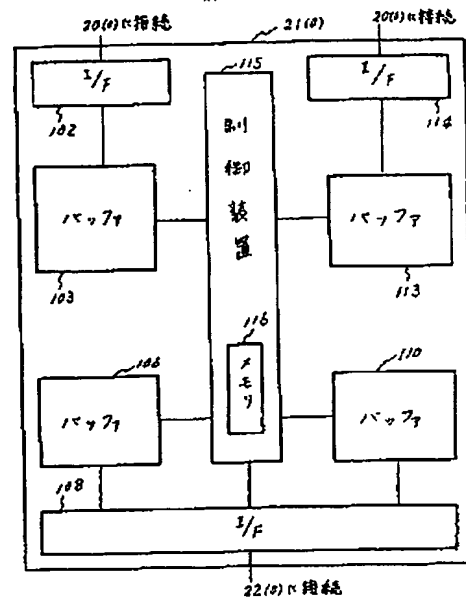


特開平3-286044 (16)

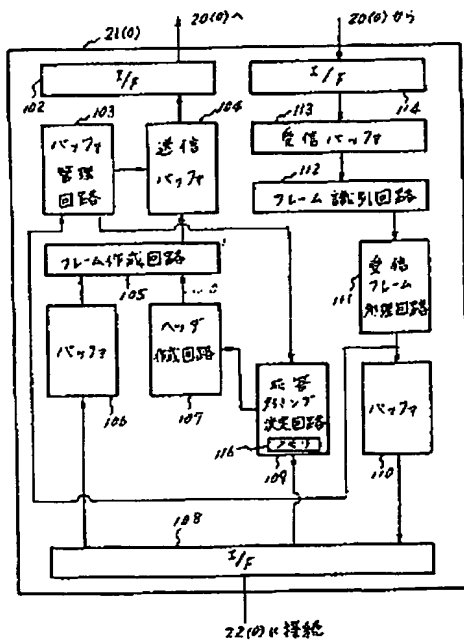
第 4 図



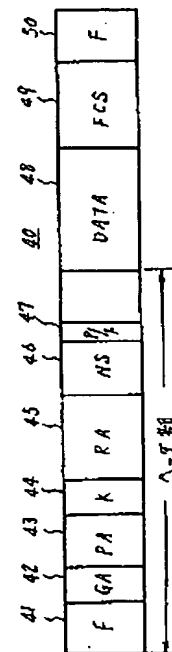
第 5 図



第 6 図



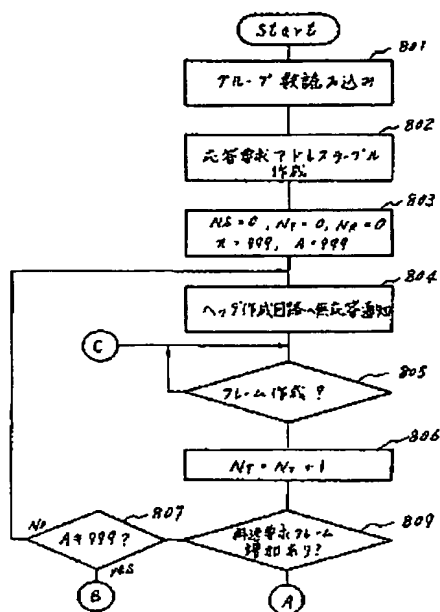
第 7 図



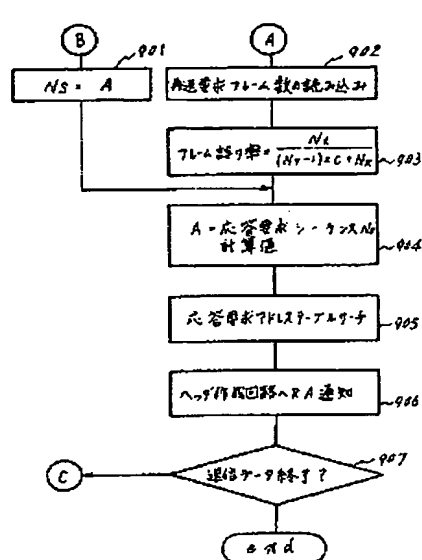


特開平3-286644 (18)

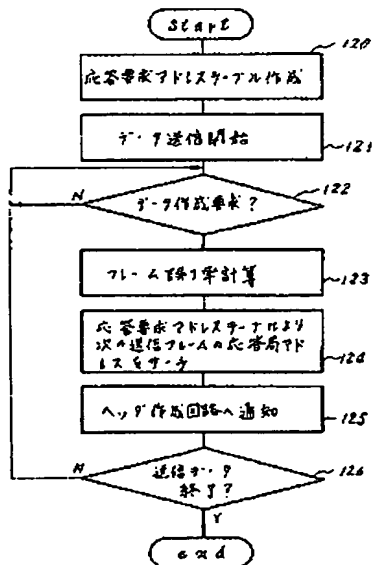
第 12 (a) 図



第 12 (b) 図



第 13 図

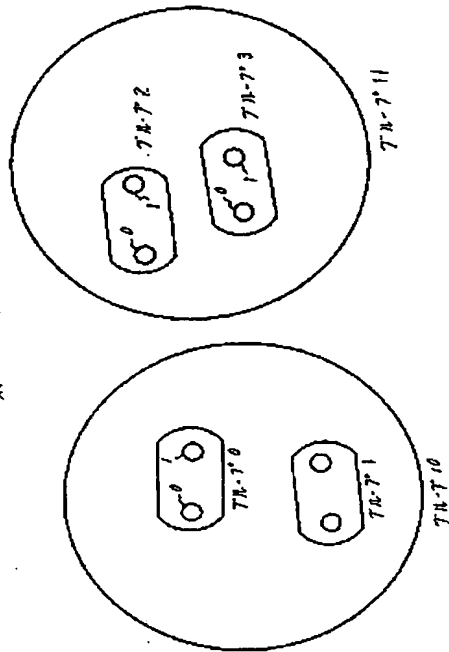


第 14 図

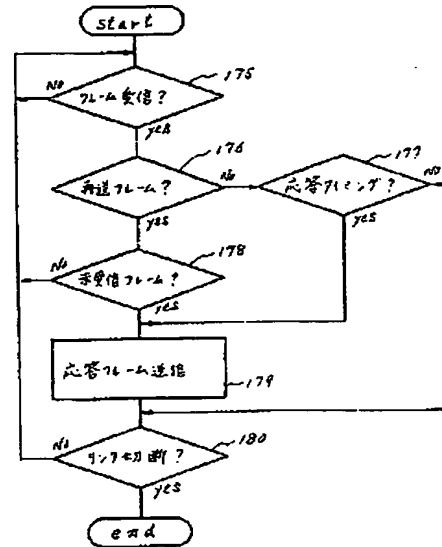
7-7-A(05)	0	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</
-----------	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

特開平3-286644 (19)

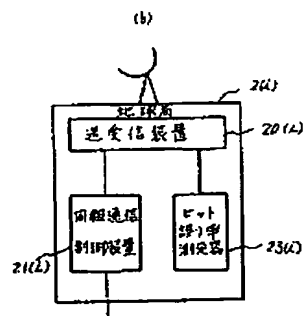
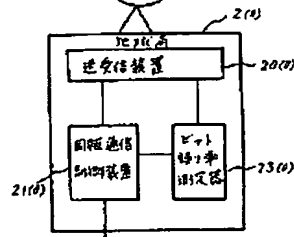
第 15 図



第 16 図



第 17 図



特開平3-286044 (20)

第1頁の続き

⑨発明者	林	正人	神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑩発明者	藤倉	信之	東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑪発明者	佐々木	良一	神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑫発明者	松井	康夫	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内

特開平3-286644

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成10年(1998)7月31日

【公開番号】特開平3-286644  
 【公開日】平成3年(1991)12月17日  
 【年通号数】公開特許公報3-2867  
 【出願番号】特願平2-84893  
 【国際特許分類第6版】

H04L 12/18  
 H04B 7/26 101  
 H04L 12/28

【F I】

H04L 11/18  
 H04B 7/26 101  
 H04L 11/00 310 B

## 手続補正書

平成 8 年 9 月 20 日

特許庁長官 殿

事件の表示 平成2年 特許第 第 84893 号

補正をする者 事件との関係 特許 出 願 人  
 乙 証 (特) 株式会社 日立製作所

代 理 人 居 所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目3番1号  
 株式会社 日立製作所 内  
 電 話 東京 312-1111(人代課)  
 氏 名 (特) 青嶋 圭 小 川 勇 男

方式 印



補正の理由 1. 明細書の「特許請求の範囲」の欄

補正の内容 1 明細書の「特許請求の範囲」の欄を別紙の通り補正する。

## 別紙

## 特許請求の範囲

1. 同種情報フレームを送信する装置と当該同種情報フレームを受信する装置の  
 一方から構成される同種通信システムにおける同種通信制御方法であって、

前記装置は、

(a) 各同種情報フレームと、当該同種情報フレームに添付すべき子母のアド  
 レスの対応テーブルを作成し、

(b) 当該対応テーブルを参照して、送信する同種情報フレームに添付すべ  
 き子母のアドレスを決定し、

(c) 送信する同種情報フレームの固定位置に決定した子母のアドレスを挿  
 入し、

(d) 前記子母のアドレスを決定した同種情報フレームを前記装置の外部に  
 送信し、

前記装置の子母の番号は、

(e) 送信した同種情報フレームに前記のアドレスが添付されているかを判  
 定し、

(f) 前記のアドレスが決定されている場合には、前記フレームを前記装置  
 に送信し、

(g) 前記のアドレスが決定されていない場合には、前記フレームを前記装  
 置に送信しないことを特徴とする同種通信制御方法。

2. 同種情報フレームを送信する装置と、当該同種情報フレームを受信する装置  
 の一方から構成される同種通信システムにおける同種通信制御方法であって、

前記装置は、前記フレームに前記フレームが前記フレームであることを表示  
 して送信し、

前記装置の子母の番号は、受信したフレームが前記フレームであり、前記装  
 置の番号、前記装置を前記装置に送信することと特徴とする同種通信制御方  
 法。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**